

¿UNA NUEVA GENERACIÓN DE MAQUILADORAS?⁶

Desde mediados de los ochenta el análisis de la IME se ha desarrollado sobre la base de lo que se podría denominar dos grandes enfoques: el que destaca la heterogeneidad de la industria e intenta construir diferentes tipologías de empresa, y el que pone de relieve sus rasgos comunes y presenta a esta industria en una forma unívoca. Dentro de estos enfoques existen, por supuesto, distintas concepciones sobre las debilidades o fortalezas de dicha industria. Ambos enfoques, tan dispares entre sí, en muchas ocasiones confluyen en un mismo discurso. Por ejemplo, mientras que cualquier estudioso o actor social o institucional interesado en la administración, promoción, regulación o estudio de la IME sabe que existen realidades muy distintas en las empresas maquiladoras en México, al mismo tiempo le da un tratamiento estadístico, analítico o discursivo como si se tratara realmente de una sola industria.

A partir de esa primera consideración es preciso aclarar que la IME no es una industria en el sentido literal, ni tiene un significado productivo, tecnológico o laboral. Se trata de un régimen arancelario en el cual se inscriben las empresas para importar temporalmente, libres de impuestos, los insumos, componentes, maquinaria y equipo necesarios (así como el traslado del personal técnico extranjero) para producir un bien o servicio en México y reexportarlo hacia Estados Unidos. Empresas de muy diversos sectores económicos⁷ se inscriben en este régimen con el fin de aprovechar las diferentes ventajas comparativas y competitivas que ofrece sobre todo la región fronteriza, entre las que destacan las cualidades de su mano de obra (disponibilidad, bajo costo, calidad y flexibilidad). De esta diversidad resalta una importante heterogeneidad estructural de las empresas,⁸ por lo que es muy limitado colocar a todas las maquiladoras o un conjunto de ellas “en el mismo saco” para caracterizarlas productiva, laboral, tecnológica o ecológicamente.

Sí existen rasgos comunes significativos dentro de la heterogeneidad estructural de las empresas maquiladoras, en particular: a] su orientación al mercado de Estados Unidos (casi por definición);⁹ b] su localización primordial en el segundo eje de industrialización “norteño-fronterizo”, con centros especializados como Ciudad Juárez y Tijuana,¹⁰ y c] el empleo intensivo de los recursos humanos como competencia cen-

6. Tanto el término generación como la característica central que se asigna a cada generación a partir del uso de los recursos humanos sólo se proponen para su discusión.

7. La IME se compone de más de 20 ramas económicas, según la clasificación de la Secofi.

8. J. Carrillo (coord.), *op. cit.*

9. La casi totalidad de las empresas maquiladoras exportan 100% de su producción, aunque pueden vender la mayor parte al mercado nacional. En el 2001 podrán vender 100% al mercado interno.

10. T. Alegría, J. Alonso y J. Carrillo, “Reestructuración productiva y cambio territorial en el norte de México: consolidación de un segundo eje de industrialización”, seminario internacional Impactos Territoriales de Procesos de Reestructuración, Instituto de Estudios Urbanos, Santiago, julio de 1995.

tral.¹¹ Evidentemente la principal característica que las une, sin lugar a dudas, es su pertenencia al régimen de maquiladoras. En este punto vale la pena mencionar que esos rasgos, salvo el último, no son privativos de la IME, pues también los presentan muchas empresas exportadoras, desde la industria automovilística hasta la de alimentos. Por tanto, analizar las empresas maquiladoras como si pertenecieran a una sola industria sí es de gran utilidad, pero no por la fuerza explicativa del concepto, sino porque permite contrastarlas con empresas surgidas bajo un modelo de industrialización distinto: el de la sustitución de importaciones, caracterizado por la orientación al mercado interno, la ubicación de las empresas alrededor de tres principales áreas metropolitanas (Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara) y la mayor combinación de los factores tecnología, capital y trabajo.¹²

Sí es factible y útil identificar grandes conglomerados de empresas conforme a rasgos comunes relacionados con la actividad económica, la tecnología y la organización de la producción y del trabajo. La construcción de tipologías de empresas maquiladoras ha sido una fuente de riqueza empírica y ha desencadenado una mayor rigurosidad analítica. Dicotomías construidas como empresas tradicionales y modernas,¹³ viejas y nuevas,¹⁴ y de escasa o avanzada tecnología,¹⁵ han mostrado sólidamente la existencia de al menos dos grandes tipos de maquiladora. Wilson propone tres tipos de maquiladora de acuerdo con el “modelo productivo”: ensamble tradicional, manufactura y “posfordistas”.¹⁶

La posfordista es la que más ha incitado al debate, ya que para algunos autores como Wilson o Shaiken y Browne, se trata de una mala copia del sistema productivo japonés, por su limitada y parcial aplicación, que privilegia la intensificación y degradación del trabajo.¹⁷ Para otros autores se trata de una nueva etapa

11. Todas las actividades económicas maquiladoras son intensivas en mano de obra (U.S. Congress, 1992).

12. Estas características del modelo de industrialización por sustitución de importaciones también se presentaron en varios países latinoamericanos.

13. L. Mertens y L. Palomares, “El surgimiento de un nuevo tipo de trabajador en la industria de alta tecnología. El caso de la electrónica”, en Esthela Gutiérrez (comp.), *Reestructuración productiva y clase obrera*, siglo XXI Editores y UNAM, México, 1988.

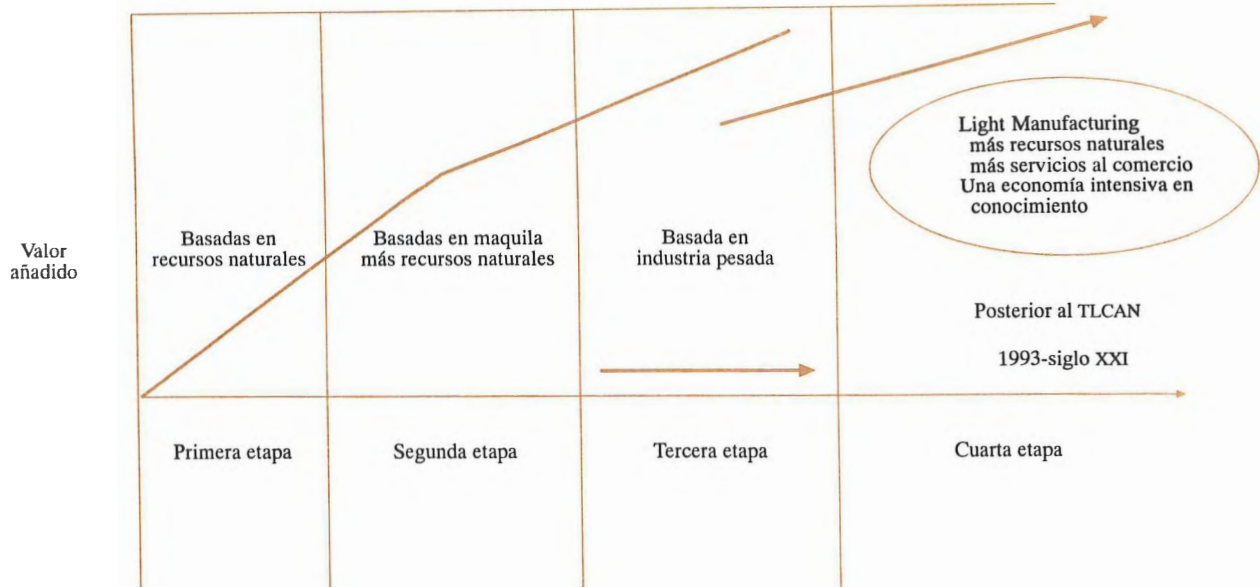
14. G. Gereffi, “The ‘Old’ and ‘New’ Maquiladora Industry in Mexico: What is their Contribution to National Development and North American Integration?”, en *Nuestra Economía*, año 2, núm. 8, Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Baja California, mayo-agosto de 1991, pp. 39-63.

15. B. González-Aréchiga, J.C. Ramírez y L. Suárez-Villa, “La industria electrónica en la frontera norte de México: competitividad internacional y efectos regionales”, en *Neighbors in Crisis: A call for joint solutions*, Irvine, California, enero de 1989.

16. P.A. Wilson, *Exportes and Local Development. Mexico's New Maquiladoras*, University of Texas Press, Austin, 1992, 161 páginas.

17. P. A. Wilson, *op. cit.*, y H. Shaiken y H. Browne, “Japanese Work Organisation in Mexico”, en *Manufacturing Across Borders and Oceans*, Monograph Series 36, Center for US-Mexican Studies, University of California, San Diego, La Jolla, 1991, pp. 25-50.

ETAPAS DEL DESARROLLO ECONÓMICO DE CHIHUAHUA



Fuente: DRI/McGraw-Hill, SRI International, *Proyecto Siglo XXI*, Ciudad Juárez, 1994, p. IV-4.

de la IME, caracterizada por un proceso de modernización industrial, con un mayor enriquecimiento del trabajo y de la competitividad.¹⁸ Los analistas de los trasplantes asiáticos en América del Norte complementan lo anterior al señalar que se trata de empresas con un excelente desempeño, logrado mediante un proceso de hibridación,¹⁹ así como de sectores con mucho potencial para aumentar la competitividad y desarrollar cadenas productivas, pero con debilidades que urge abatir.

Con base en la construcción de tipologías se logra, por un lado, mostrar la gran heterogeneidad de la IME en períodos específicos y, por otro, examinar las empresas de distintas actividades económicas desde la óptica del modelo predominante de industrialización exportadora. Por tanto, la elaboración de tipologías permite analizar la diversidad fabril, no al interior de “una industria” o sector, sino de un modelo de industrialización. Es en este sentido en el que se propone examinar la existencia de tres tipos de empresa en la industria maquiladora con base en lo que se considera la característica central de ésta: el uso intensivo de

la mano de obra. Las empresas de primera generación se pueden caracterizar como “basadas en la intensificación del trabajo manual”, las de segunda como “basadas en la racionalización del trabajo” y las emergentes o de tercera generación “basadas en competencias intensivas en conocimiento”.

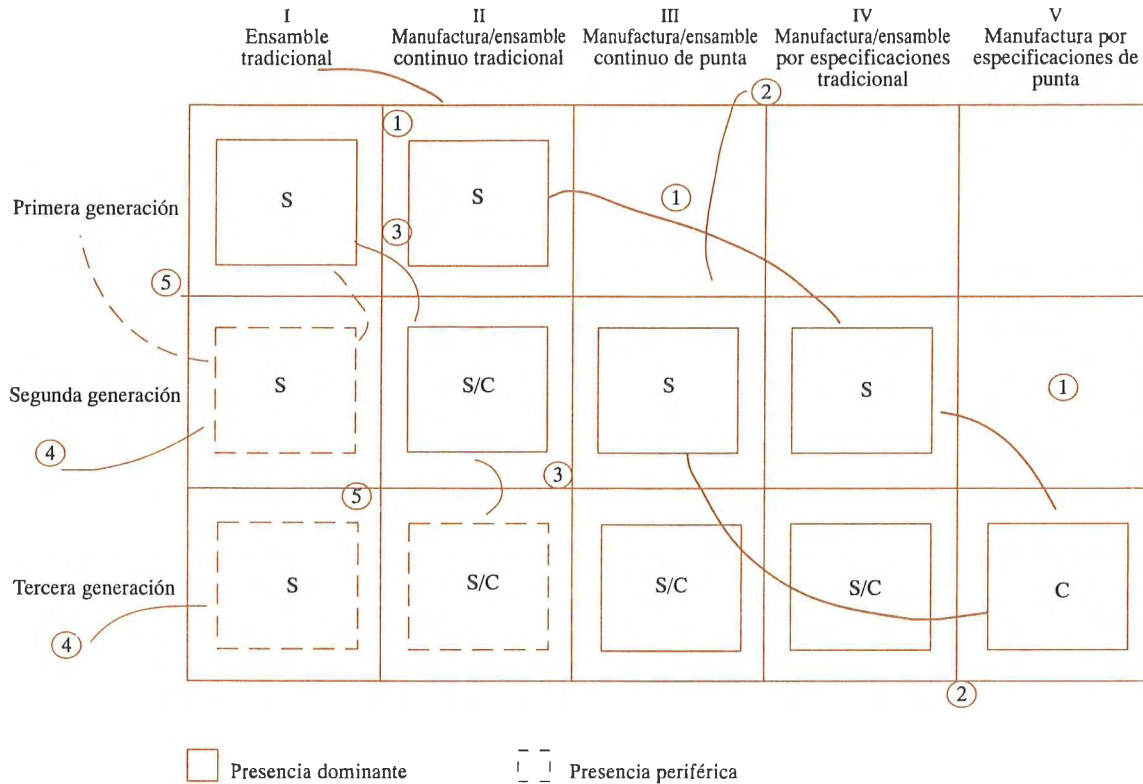
Por generación se entiende un tipo ideal de empresas con rasgos comunes y con tendencia a predominar durante un período específico. Sin embargo, en un mismo lapso se encuentran distintos tipos de empresa; incluso, un mismo establecimiento puede contar con rasgos de diferentes generaciones (proceso que se puede denominar de hibridación). Es importante resaltar que no se están definiendo etapas o fases históricas²⁰ (véase la figura

18. J. Alonso, J. Carrillo y O. Contreras, “Mercados laborales y condiciones de trabajo en la transición de la industria maquiladora”, ponencia en el seminario internacional Las Maquiladoras en México: Presente y Futuro del Desarrollo Industrial, El Colegio de la Frontera Norte e International Institute for Labour Studies OIT, Tijuana, 23-25 de mayo de 1994, 29 pp., y J. Carrillo (coord.), *op. cit.*

19. T. Abo (ed.), *Hybrid Factory. The Japanese Production System in the United States*, Oxford University Press, Nueva York y Oxford, 1994.

20. El proceso de industrialización de la IME puede clasificarse de acuerdo con fases históricas para caracterizar modelos o trayectorias productivas, como hace el Programa Siglo XXI en vista de la profunda heterogeneidad estructural de la IME. Por ejemplo, hay actividades económicas, como la industria de la confección, que durante 30 años de operación han mantenido un bajo aprendizaje tecnológico y organizacional. Así, una hipótesis de carácter histórico sería que la primera fase de las empresas maquiladoras se caracterizó principalmente por un proceso de homogeneización, lo que le ha valido el estereotipo que aún hoy conserva; que la segunda fase se ha distinguido por un proceso de heterogeneidad estructural, y que la tercera fase emergente estará marcada por la creciente polarización productiva, en tanto que la encabezarán complejos transnacionales industriales integrados altamente competitivos, por un lado, y un gran número de empresas aisladas, por otro.

TRAYECTORIAS DE CAMBIO EN EL EJE INDUSTRIAL. SÍNTESIS DE LAS DOS DIMENSIONES



Fuente: elaboración de los autores.

1), sino que en ciertos períodos (por ejemplo 1965-1984 y 1985-1994) tiende a predominar un cierto tipo de empresas, aunque coexisten las de varias generaciones (véase la figura 2). En la actualidad, por ejemplo, hay varios tipos de empresa con diferentes grados de tecnología, calificación del trabajo y formas de uso de la mano de obra, aunque, como se verá más adelante, son todas ellas intensivas en mano de obra. Es decir, coexisten las tres generaciones. Por tanto, al hablar de generaciones no se hace en el sentido evolucionista, sino en el del alcance del aprendizaje logrado por empresas particulares a partir de sus propias trayectorias tecnológicas y organizacionales. En lo que sigue se caracterizan las tres generaciones de maquiladoras.

Empresas maquiladoras tipo 1

Las maquiladoras del tipo 1 se basan en la intensificación del trabajo manual o de primera generación. Se caracterizan por la presencia de plantas extranjeras de ensamble tradicional, desvin-

culadas productivamente de la industria nacional,²¹ con escaso nivel tecnológico, muy dependientes de las decisiones de las matrices y de los clientes principales, y de manera central basadas en trabajo manual intensivo a cargo de mujeres jóvenes, con puestos de trabajos rígidos y actividades repetitivas y monótonas.²² Esto es, se trata de plantas tradicionales que no ma-

21. Si bien desde el inicio del Programa de Industrialización Fronteriza existieron empresas mexicanas, particularmente importantes en segmentos como la industria de la confección, su peso relativo era reducido.

22. J. Carrillo V. y A. Hernández, *Mujeres fronterizas en la industria maquiladora*, SEP y Centro de Estudios Fronterizos del Norte de México, México, 1985, 216 pp.; M.P. Fernández-Kelly, *For We Are Sold, I and my People Women and Industry in Mexico's Frontier*, State University of New York Press, Albany, 1983; M.C. Gambrill, *La fuerza de trabajo en las maquiladoras. Resultado de una encuesta y algunas hipótesis interpretativas*, Lecturas del CEESTEM, México, 1981; N. Iglesias, *La flor más bella de la maquiladora. Historia de vida de la mujer obrera en Tijuana, B.C.*, SEP y Centro de Estudios Fronterizos del Norte de México (Colección Frontera), México, 1985; J. Nash

nufacturadas sino que ensamblan, con mano de obra poco calificada y más preocupadas por los volúmenes de producción que por la calidad. La base de su competitividad son precisamente los bajos salarios relativos y la intensificación del trabajo, lo que deriva en un tipo de empresa con empleos pobres. La hipótesis central que subyace en la mayoría de los trabajos que intentan describir este tipo de empresas es que se trata de compañías extranjeras golondrinas que se ubican en países como México para explotar el trabajo. El período de referencia del predominio de esta primera generación de empresas maquiladoras se puede situar en los años setenta.²³

Las principales debilidades de este tipo de empresa de primera generación se refieren a la falta de tecnología, manufactura, mano de obra calificada, así como la escasa integración productiva nacional y regional. Cabe destacar que los primeros estudios sobre la IME en los setenta no caracterizaron a profundidad esa generación,²⁴ pues lo que preocupaba no era tanto la organización del trabajo y la tecnología, sino más bien verificar la tesis de Fröbel, Jürgens y Kreye sobre la nueva división internacional del trabajo,²⁵ la tesis de la degradación del trabajo y el aumento del control bravermaniano,²⁶ y por mostrar el retroceso de una industrialización dependiente con respecto al modelo aún predominante de sustitución de importaciones. No obstante, existe la idea generalizada de que las maquiladoras "viejas" o de "primera fase" son plantas tradicionales de ensamble, intensivas en mano de obra y con relativamente malas condiciones de trabajo.

Empresas maquiladoras tipo 2

El siguiente tipo de maquiladora se basa en la racionalización del trabajo; son las de segunda generación. En este caso se advierte una mayor diversidad de empresas, originarias de varios países. Ya no sólo prevalecen las de capital estadounidense, pues también se han instalado asiáticas y muchas mexicanas. Son plantas menos orientadas al ensamble y más a los procesos de manufactura y aunque mantienen un reducido grado de integración nacional, comienzan a desarrollarse pocos pero importantes proveedores cercanos, no sólo de insumos sino de servicios directos e indirectos a la producción, particularmente en las em-

presas asiáticas. Se trata de establecimientos con un mayor nivel tecnológico, puesto que ya se emplean máquinas-herramienta de control numérico y robots, con un gradual aunque aún tímido proceso de autonomía de las decisiones de las matrices y clientes principales, y basadas en un amplio movimiento para racionalizar la producción y el trabajo.

Aunque persisten los trabajos intensivos, el foco central se mueve hacia la proliferación de puestos de trabajo en líneas automatizadas o semiautomatizadas, con la incorporación cada vez mayor de hombres, con una participación más amplia de técnicos e ingenieros, y con el establecimiento de un proceso de flexibilidad y de multiáreas. Con esta aplicación-adaptación del "sistema de producción japonés"²⁷ se busca otorgar más responsabilidades a los trabajadores en el piso (*shop floor*) con base en una profundización del compromiso en el trabajo. Aunque la mayoría de los puestos de trabajo siguen estando parcializados, el trabajo en equipo, la participación grupal y la flexibilidad funcional comienzan a extenderse en un buen número de empresas maquiladoras.²⁸ Esto es, se trata de plantas modernas que manufacturan, que cuentan con núcleos estables de trabajadores calificados, que tienen como preocupación central el mejoramiento de los estándares de calidad, así como la reducción de tiempos de entrega, retrasos, tiempos muertos, inventarios, etcétera.

Los factores de competitividad están dados ahora por la combinación de calidad, entrega, costos unitarios y uso flexible de la mano de obra. Los salarios tienen un peso importante pero relativamente menor que en la primera generación. En fin, se trata de un proceso de reestructuración organizacional con fundamento en los principios de flexibilidad que refuncionalizan la mano de obra para intensificar aún más el trabajo, pero al mismo tiempo lo enriquecen en cuanto a funciones, tareas y conocimientos. La hipótesis central más generalizada es que este tipo 2 de empresas incorpora tecnología dura,²⁹ pero sobre todo se privilegian los aspectos de gestión de la mano de obra, mejor trato con el personal, control indirecto del trabajo y creación de mercados de trabajo internos.

Con respecto a las empresas de primera generación, las de la segunda registran un verdadero salto tecnológico y organizacional, no sólo por la adaptación del "sistema de producción japonés", sino por el aprendizaje organizacional y los constantes ensayos de innovación organizacional, tecnológica, etc. Se mantiene aquí una mayor capacidad de proyección, pero sobre todo de respuesta rápida a las mayores fluctuaciones de la demanda. Un claro ejemplo de su estabilidad y capacidad adaptativa ante problemas importantes, como la movilidad laboral, es

y M.P. Fernández-Kelly (eds.), *Women-Men and the International Division of Labor*, State University of New York Press, Albany, 1983, y G.D. Peña, *The Maquiladora Industry in the U.S.-Mexican Border*, tesis doctoral, University of Texas at Austin, Austin, Texas, 1983.

23. Puede considerarse el período de 1965, en que da inicio el Programa de Industrialización Fronteriza, a 1981, un año antes de la crisis económica.

24. No se desea entrar aquí en el debate valorativo que siempre ha existido alrededor de las empresas maquiladoras, el cual apunta, *grosso modo*, hacia la satanización o apología de la IME.

25. F. Fröbel H. Jürgens y O. Kreye, *La nueva división internacional del trabajo*, Siglo XXI Editores, México, 1981.

26. H. Braverman, *Trabajo y capital monopolista*, Editorial Nuestro Tiempo, México, 1975.

27. T. Abo (ed.), *op. cit.*

28. E. Echeverri-Carroll, *Flexible Linkages and Offshore Assembly Facilities in Developing Countries*, School of Business, University of Texas, Austin, inédito, 1994; L. Mertens y L. Palomares, "El surgimiento de un nuevo tipo de trabajador en la industria de alta tecnología. El caso de la electrónica", en Esthela Gutiérrez (comp.), *Reestructuración productiva y clase obrera*, Siglo XXI Editores y UNAM, México, 1988; J. Carrillo (coord.), *op. cit.*, y P.A. Wilson, *op. cit.*

29. Maquinaria, equipo e instrumental.

que logran aumentar sistemáticamente los indicadores de competitividad a la par que atienden una excesiva rotación voluntaria de personal (con tasas superiores a 100% anual desde 1985 y hasta 1992).³⁰ Se trata, por tanto, de aplicaciones diversas de los principios justo a tiempo y control total de calidad, encaminados al mejoramiento organizacional (de la producción y del trabajo) y a la normalización internacional de la calidad (ISO-9000). El predominio de esta segunda generación de empresas maquiladoras se puede situar de 1985, cuando se inicia este movimiento por la calidad, a 1994, cuando entra en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

Destacan en esta segunda generación la escasa incorporación de mano de obra altamente calificada —como los ingenieros—, los tímidos procesos de diseño y el insuficiente desarrollo de *clusters* (encadenamientos de empresas de un mismo sector y de una misma región).³¹ A pesar de ello, los jóvenes ingenieros del país encuentran en las empresas maquiladoras un espacio donde acumular conocimientos y consolidarse profesionalmente.³²

Empresas maquiladoras tipo 3

El último tipo de maquiladora se basa en competencias intensivas en conocimiento o de tercera generación. Hay muy poca evidencia empírica para caracterizar a estas plantas, aunque aquí se considera que Delphi-Juárez (o el complejo que desarrolla Samsung en Tijuana) es suficiente para formular la hipótesis de la emergencia de una tercera generación de maquiladoras.³³ Ésta revela mayores diferencias con respecto a la anterior debido a que se trata de un tipo de establecimiento totalmente nuevo basado en formas distintas de relación con las empresas y con el trabajo de ingenieros.

Las maquiladoras de tercera generación se distinguen por una presencia mayor de corporaciones transnacionales. Ya no se trata de plantas orientadas al ensamble o a la manufactura, sino a la investigación y desarrollo y al diseño (IDD). Las empresas mantienen escasos proveedores regionales, pero desarrollan importantes encadenamientos (*clusters*) intraempresarial y potencian las

30. Carrillo, Mortimore y Alonso, *Competitividad, capacitación y movilidad laboral en empresas de autopartes y de televisores en el norte de México* (avance), El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, 1996.

31. Humphrey y Schmitz, "Principles for Promoting Clusters & Networks of SMEs", Small, Medium Enterprises Programme (SMEP), Discussion Paper, núm. 1, ONUDI, Ginebra, 1995.

32. A. Hualde, "Técnicos e ingenieros en la industria maquiladora de exportación: su rol como agentes innovadores", en M.A. Gallart (coord.), *La formación para el trabajo en el final de siglo. Entre la reconversión productiva y la exclusión social*, CIID-CENEP, México y Buenos Aires, 1995.

33. Esta generación probablemente será la última en tanto tipo de maquiladoras, ya que en 2001 desaparecerá el régimen de maquiladoras (no los establecimientos). Como industria exportadora seguramente se presenciara el desarrollo de nuevos tipos de empresa.

cadenas (*commodity chains*) interempresa. Esto es, se emprende un proceso de integración vertical centralizada mediante la conformación de complejos industriales del lado mexicano, lo que a su vez potencia los vínculos con proveedores nacionales. Los complejos eslabonan, dentro del mismo territorio, centros de ingeniería que proveen a maquiladoras de manufacturas, las cuales, a su vez, integran proveedores directos e indirectos especializados, como talleres de maquinado o de inyección de plástico, además de importantes proveedores de "responsabilidad total" en varias regiones de Estados Unidos.

En estos centros de IDD el nivel tecnológico aumenta en forma notable, aunque no precisamente por la adaptación de procesos automatizados, sino por la compleja y diversa maquinaria y en particular por los sistemas electrónicos para el diseño de prototipos. La dependencia tecnológica de los centros hacia la matriz prácticamente desaparece y la toma de decisiones es autónoma, aunque evidentemente siempre evaluada y certificada por los clientes. Estas empresas de tercer tipo se caracterizan principalmente por contar con trabajo altamente calificado, esto es, constituido por ingenieros y técnicos de alto nivel. Ya no existe el trabajo intensivo y se privilegia el conocimiento y la creatividad tanto en el diseño y en la manufactura como en la manufacturabilidad de los productos y procesos. La responsabilidad, discreción y conocimiento que exigen estos nuevos trabajos es de muy alto nivel. Se trata de proyectos integrados por equipos de ingenieros y técnicos, los cuales trabajan bajo una constante presión por alcanzar mejores resultados que los de sus competidores del país y del extranjero.

Son centros de investigación, diseño y desarrollo de clase mundial, no sólo por su personal altamente calificado, preocupado por concluir en el menor tiempo posible y de manera cabal los proyectos para los clientes, sino por su trabajo en equipo con las empresas maquiladoras de manufactura, a las cuales suministran desde prototipos hasta líneas de ensamble. En este caso la fuente de competitividad se ubica en la duración de los proyectos, los costos de operación y la rapidez de manufacturabilidad. En otras palabras, por la capacidad de ingeniería y tecnología, los salarios relativos del personal calificado y la comunicación y cercanía con su eslabón (en este caso las empresas maquiladoras). En estas empresas de nueva generación los salarios vuelven a emerger como una principal ventaja comparativa y competitiva (tomando en cuenta las competencias laborales y los ingresos recibidos en México frente a los de Estados Unidos), ya que el principal insumo de los proyectos son precisamente los ingenieros y su equipo de apoyo.³⁴

En estos centros se diseñan y aplican los principios de flexibilidad que reestructuran tanto el *lay out* como los puestos de trabajo de las empresas manufactureras. La hipótesis central que es posible enunciar con base en este tipo de empresas de tercera

34. Un trabajador (operador) de Delphi Automotive Systems en México obtiene un promedio de 1.65 a 3 dólares por hora, más prestaciones; en Vandalia, Ohio, el promedio es de 10 dólares la hora o 17 en el caso de un miembro de la UAW. *The Wall Street Journal*, 3 de junio de 1996.

generación es que privilegian los encadenamientos (*clusters*) productivos. Su localización en territorio mexicano es resultado de decisiones transnacionales estratégicas de largo plazo que parten de la existencia de aglomeraciones industriales competitivas. Estas empresas representan un “salto de frontera” (*break through*) industrial. Como señaló un informante del primer centro de IDD maquilador: “en las maquiladoras se siguen las recetas, aquí las hacemos [...] estamos frente a la industria del diseño”.

En este tipo de empresas persiste, sin embargo, una debilidad añeja: la falta de proveedores nacionales, a la que se aúna la escasez de personal del país altamente calificado.

CONSIDERACIONES FINALES

La evolución de los diferentes tipos de maquiladora depende al menos de tres instancias: la trayectoria organizacional, las estrategias corporativas de las empresas incluidas y el sector productivo de pertenencia. Los diferentes aprendizajes organizacionales e individuales colocan a las empresas en los distintos tipos o generaciones. Esas trayectorias pueden analizarse a partir de la elaboración de tipologías pero no deben confundirse con el establecimiento de fases de industrialización de la IME.

Como existe suficiente literatura acerca de las empresas de segunda generación, y particularmente de las de primera, en lo que sigue se presenta el ejemplo del centro técnico Delphi-Juárez, empresa tipo 3 o de tercera generación.

El caso de Delphi-Juárez

El centro de ingeniería de autopartes Delphi-Juárez es parte de Delphi Automotive Systems (Delphi-A), que a su vez es una de las seis divisiones de la transnacional General Motors. Delphi-A tiene a su cargo la producción de las autopartes dentro del complejo transnacional (un auto regular contiene 3 000 autopartes) y está conformada por manufactura, investigación y desarrollo y productos químicos.³⁵ La empresa se especializa en cuatro grandes áreas: baterías, sistemas de *fuel injection*, sistemas de purificación atmosférica y energía y sistemas de motor. La matriz de Delphi-Juárez se encuentra en Detroit y está representada por Delphi Energy & Engine Systems (Delphi-E); en junio de 1996 contaba con 5 500 empleados.

Al considerar las autopartes como una industria estratégica dentro de la industria automovilística mundial para elevar la competitividad de las ensambladoras, se han incrementado las presiones de globalización y racionalización desarrolladas por el famoso director Súper López. Tras cuatro años de reestructuración,

35. Delphi-A es el jugador más grande de la altamente fragmentada industria de las autopartes, cuyas ventas alcanzan 720 000 millones de dólares anuales. Esa empresa tuvo ventas por 26.4 miles de millones de dólares en 1995 (15% del total de la GM) y cuenta con 179 000 empleados en el mundo. Delphi es tres veces más grande que su competidor más cercano. *The Wall Street Journal*, 3 de junio de 1996.

en la actualidad Delphi-A es muy rentable. Conforme a aquella perspectiva, la matriz Delphi-E decidió reubicar fuera de Estados Unidos, por primera vez en su historia, uno de sus siete centros de investigación y desarrollo: la planta de Anderson, Indiana,³⁶ se trasladó hacia Ciudad Juárez.³⁷ Esta decisión estratégica obedeció a la necesidad de reducir los tiempos de entrega y los costos globales. Mientras que el número de empleados en cada centro de ingeniería de Delphi-E es de 500 personas en promedio, en Delphi-Juárez se ocupan 860, pero han logrado abatir, en sólo un año de operaciones, 60% los costos globales (comparados con la planta de Anderson) y 20% los tiempos de entrega.

Delphi-Juárez abrió sus puertas el 2 de julio de 1995 como “una maquila más”, aunque en este caso se trata del primer centro de investigación, diseño y desarrollo en su tipo, no sólo en Ciudad Juárez sino en todo México. Con una inversión inicial de 150 millones de dólares (un poco menos de la mitad en equipo), Delphi-Juárez se dedicó a producir solenoides y sensores.³⁸

Los ingenieros y técnicos mexicanos recibieron capacitación en el centro de la GM en Anderson, por tratarse de una operación totalmente nueva para México, en donde el objetivo principal de la maquiladora ya no sería producir autopartes especializadas, sino la fabricación integral. En el centro se trabaja desde la idea general hasta el desarrollo de todo el producto, incluida su manufacturabilidad (las líneas de producción). Este sistema se denomina *full package*.

La decisión de relocalizar este centro en Ciudad Juárez fue considerada estratégica por la GM. Los factores principales de localización fueron: a) la cercanía con Estados Unidos; b) la experiencia de 15 años de aprendizaje de las empresas maquiladoras productoras en Ciudad Juárez (desde hace años reconocida como una zona con prestigio mundial), y c) la calidad de los ingenieros mexicanos.³⁹

36. El centro de Anderson aún existe, pero quedó asignado a otras familias de productos.

37. Existen muchas plantas maquiladoras de arneses de la GM en Ciudad Juárez, pero pertenecen a la división Packard, la cual cuenta aproximadamente con 33 000 empleados en el norte de México (la mayoría en Ciudad Juárez). Además existe otra división, DEPSA, la cual tiene maquiladoras que fabrican vestiduras, también en esa ciudad. Delphi-A tiene actualmente una enorme importancia en México. En términos de empleo, la división Delphi en Ciudad Juárez representa la tercera parte del total de empleados de esta empresa en el país y es el principal empleador de la GM en México (con un total de 75 000 empleados), según información de *The Wall Street Journal*, 3 de junio de 1996.

38. Los solenoides van en diferentes partes del motor y son válvulas (para aceite, agua, aire, etc.) que permiten tanto los flujos de aire en los sistemas de combustión como la regulación de la combustión. Por su parte, los sensores identifican y transmiten señales eléctricas (aunque de flujo electrónico); se trata de partes con electromagnetos y están altamente tecnolizadas. En promedio, un automóvil lleva 40 solenoides y 60 sensores.

39. Algunos factores fueron la infraestructura en telecomunicaciones, carreteras, transportes, hotelería, etc., así como los servicios especializados al productor y los servicios gubernamentales, como agentes aduanales especializados. También influyó la posibilidad de

Delphi se trasladó a Ciudad Juárez para lograr la máxima cercanía posible con su principal eslabón, una empresa maquiladora de la misma división, y con ello reducir los tiempos de entrega. Así, en lugar de mover los prototipos y el proceso de manufactura casi 3 000 km desde Anderson hasta Ciudad Juárez, ahora sólo están a unos cuantos minutos. Esta localidad cuenta además con una ubicación geográfica estratégica para abastecer a distintas plantas ensambladoras en todo el territorio estadounidense y dispone de mano de obra no calificada y semicalificada diez veces más barata que las plantas automovilísticas de aquel país. Asimismo, esa localidad es la zona industrial con mayor tradición exportadora y cuenta con el mayor número de establecimientos maquiladores de autopartes, con una reconocida especialización en los arneses y amplia experiencia en autopartes. Desde 1979 en que se establecieron las primeras plantas de GM y Chrysler, se han multiplicado las maquiladoras de las “Tres Grandes” y algunos trasplantes japoneses, todo lo cual ha favorecido el desarrollo de economías de aglomeración.

Con respecto al mercado de trabajo, Ciudad Juárez cuenta con una amplia oferta de mano de obra con muchos años de experiencia en el sector de autopartes. Si bien la formación de ingenieros y técnicos no es suficiente para atender la demanda de empleo calificado por parte de la industria maquiladora, la alta movilidad laboral ayuda a encontrar a la gente. En materia educativa, Chihuahua cuenta con universidades y tecnológicos que imparten diversas carreras de ingeniería muy vinculadas a la industria e incluso hay un importante centro de investigación de materiales. La calidad de los ingenieros no sólo es apreciada en estas empresas, sino que la GM, al evaluar a los ingenieros disponibles y potenciales para ocuparlos en el centro de IDD, concluyó que se trataba de profesionistas muy competentes. Con todo, persisten los problemas de disponibilidad de personal calificado y las carencias en infraestructura en comunicación (aeropuerto insuficiente y cruces de frontera muy tardados) y en educación superior (universidades y tecnológicos dotados con equipos adecuados). En particular Delphi-Juárez precisa de mayor agilidad en el otorgamiento de las visas para su gran número de técnicos e ingenieros visitantes, así como una mayor flexibilidad legal (por ejemplo, para circular con los prototipos dentro de la ciudad para probarlos y para agilizar diversos permisos). Incluso la falta de una estructura legal para el establecimiento de centros de IDD hace que Delphi-Juárez tenga que afiliarse al régimen de maquiladoras.

Producción

El valor de los solenoides y sensores está en función del costo del proyecto. Un prototipo, por ejemplo, “vale lo que un inge-

que los extranjeros vivan en el “lado americano” y crucen diariamente para laborar en Ciudad Juárez. Otros factores cruciales fueron la existencia de proveedores cercanos y la potencialidad de desarrollar proveedores con calidad certificada, así como la disponibilidad de ingenieros y técnicos competentes (entrevistas con gerentes).

niero y su equipo de apoyo, es decir, 80 000 dólares, lo cual es barato debido a que está hecho en México”. La producción de 20 piezas, junto con la manufactura de 14 celdas (manufactura celular), puede representar millones de dólares de costo (y el producto sigue siendo un solenoide para inyector, por ejemplo). En un principio el centro contaba con 130 proyectos y en julio de 1996 tenía 107. Cada año se concluyen cerca de diez proyectos (esto es, quedan listos para su producción), cada uno de los cuales tiene una duración promedio de 20 meses, pero Delphi-Juárez ya tuvo un récord mundial al acortarla a 13 meses. El centro produce *commodities* que se manufacturarán en 1998. Se construyen, por ejemplo, 100 piezas que se colocarán en los motores de los clientes para su certificación, y una vez aprobadas, en 1998 se producirá un millón en las plantas de Ciudad Juárez y Chihuahua.

El centro trabaja conforme al desarrollo de equipos de trabajo según proyectos, con base en un plan estratégico de *full package* integrado en cuatro fases. La primera es el inicio de la idea. El cliente hace su solicitud, muchas veces sin saber con exactitud lo que quiere, aunque tiene una idea aproximada. Se forma un grupo de trabajo que consta de un ingeniero de producto, otro de prueba, uno más de proceso, un líder coordinador, un ingeniero de manufactura, cada uno con áreas de apoyo y laboratorio de ensamble. Se trata de proyectos muy adelantados que serán producidos aproximadamente en el año 2004.

La segunda fase consiste en la elaboración del diseño. El proyecto está definido, esto es, ya existe una propuesta de concepto inicial y la constitución de diferentes equipos de trabajo. Aquí se tiene un contacto más de cerca con el cliente. Posteriormente se pasa a la etapa de concepto aprobado, es decir, ya se han producido de una a cinco piezas o juegos, por ejemplo; en esta fase las piezas construidas son muy costosas. Una vez creado el prototipo se busca la aprobación del cliente.

La tercera fase es la validación. Al aprobarse el prototipo se compra o adapta el equipo necesario para la construcción y validación del concepto. Ahora ya no son muestras sino decenas de piezas (500, por ejemplo). Se trata de la manufacturabilidad de los diseños. Se hace o diseña el equipo de producción (se valida el equipo) y se instala la manufactura. Se diseña el *lay out*, los manuales, etc. En otras palabras, se diseñan, construyen, adaptan y establecen las líneas de ensamble con equipo, maquinaria, herramental, etc. Aquí, por ejemplo, se diseñó la manufactura celular (celdas en U) de la empresa SEC.

La cuarta fase consiste en la mejora continua de sus diseños y prototipos, así como de su manufacturabilidad.

Esta empresa compite internacionalmente con otros centros proveedores de la GM en Estados Unidos, Japón (Nipondenso) y Alemania (Siemens). Uno de los entrevistados mencionó que este centro “no tiene comparación con otros, ni en Estados Unidos ni en otros países, ya que aquí somos más eficientes y se generan más ganancias”.⁴⁰ En todo caso Delphi-Juárez es el primer centro que aplicó el QS9000 dentro de Delphi-A.

40. En una de las visitas a Delphi-Juárez se realizó una reunión con un gran número de gerentes de otras empresas tanto filiales de

Recursos humanos

El centro inició sus operaciones con 20% de ingenieros extranjeros y 80% de ingenieros y técnicos mexicanos. En un principio empleó a 370 personas (75 ingenieros de Anderson, a quienes se les hizo una oferta para trasladarse a Ciudad Juárez, vivir en El Paso y contar con mejores salarios).

De ese total, 90% eran ingenieros; de los mexicanos, varios contaban con maestría y doctorado y muchos provenían de la ciudad de Chihuahua. En septiembre de 1996 el centro ocupaba a 860 personas en Ciudad Juárez (aunque no todos pertenecen a Delphi-E).

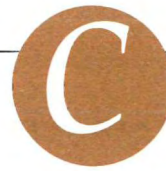
Los ingenieros y técnicos requieren ciertos conocimientos (por ejemplo, dominar el programa Autocad versión 12 si están directamente encargados del diseño) para poder manipular el sistema de Unigraphics de la GM. Se trata de un "trabajo muy nuevo para todos [...] el trabajo, la maquinaria, los equipos", en donde las competencias centrales son mecánica, electromecánica y magnética, así como, evidentemente, la creatividad. Por ello algunos ingenieros y técnicos mexicanos se capacitaron durante ocho meses en el centro en Anderson. En 1995 Delphi-Juárez proporcionó tres meses de capacitación a sus ingenieros y técnicos en diversos lugares, 80 horas a sus trabajadores de producción y 40 horas a sus gerentes y administradores. En particular, todos participaron en la norma QS-9000 y, como menciona un gerente, "fue muy difícil obtenerla, ya que normalizar los procedimientos en un centro de investigación es una tarea muy complicada, dado que los procesos no son estandarizados".

No obstante que se conoce el problema de oferta de ingenieros y técnicos especializados, no existe ninguna vinculación con universidades o tecnológicos mexicanos, sino que las relaciones se han establecido con universidades estadounidenses cercanas (como las de El Paso, Nuevo México y Austin), cuyos estudiantes realizan prácticas profesionales en Delphi-Juárez por períodos cortos y se les encarga parte de los proyectos; "ellos mismos hacen muchos diseños, la idea es que aprendan a poner sus conocimientos teóricos en la práctica". Sin embargo, estos nuevos ingenieros no será contratados por Delphi-Juárez ya que sus exigencias superarían sin duda los 7 000 pesos que les pagan a los ingenieros mexicanos de reciente ingreso.

El centro mantiene cuatro bandas de salarios y muchos rangos dentro de cada banda. Si bien las remuneraciones son relativamente altas para el entorno local, no hay puntos de comparación en la región, por no existir otros centros similares.⁴¹ Como menciona un entrevistado, "es muy probable que sea la maquila que mejor paga, pero esto debe ser muy variable en función del

Delphi-E como de las otras divisiones de la compañía, a fin de dar a conocer la variedad de los productos que fabrica, así como las operaciones de Delphi-Juárez, la cual se ha convertido en un centro de capacitación ejemplar para otros centros técnicos.

41. El ingreso promedio mensual en Ciudad Juárez era de cerca de 6 000 pesos mensuales, A. Hualde, "Mercado de trabajo y formación de recursos humanos en la industria electrónica maquiladora de Tijuana y Ciudad Juárez", informe de investigación, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, 1994.



Ciudad Juárez cuenta

con una amplia

oferta de mano de

obra con muchos

años de experiencia

en el sector de

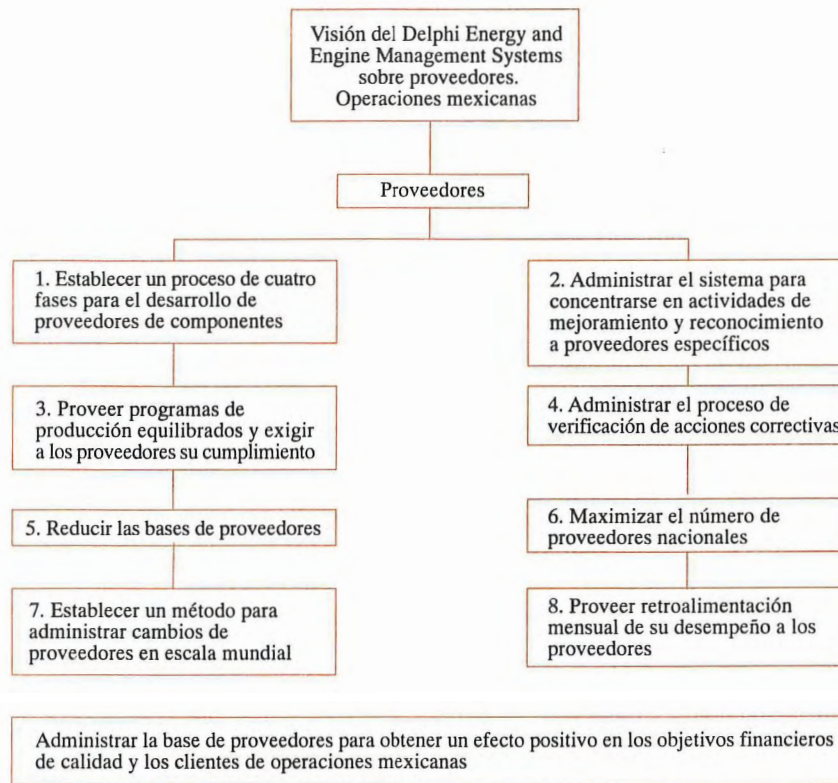
autopartes

tipo de personas que aquí se emplean". En todo caso, un entrevistado menciona que no es sólo por cuestión de salarios que muchos ingenieros quieren trabajar en Delphi-Juárez. Al salir de los centros educativos los técnicos "desean un puesto de trabajo en mantenimiento o ingeniería dentro de las empresas, y no de supervisores, como lo tienen la mayoría. Su trabajo de supervisión consiste en vigilar los procesos, controlar inventarios, etc., pero no pueden hacer nada de diseño, porque un cambio en manufactura —aunque sea mínimo— sería muy costoso." Esto es, "aunque veas el problema no puedes hacer nada". En cambio aquí sí: si estás en diseño puedes cambiar lo que sea. Aquí, por el contrario, practicas lo que estudiaste". Mientras que la capacidad de decisión e iniciativa, por ejemplo, está totalmente reducida en la manufactura por el factor de los costos, en los centros de investigación no es así. "En una maquiladora de manufactura los ingenieros pueden, si acaso, hacer cambios en procesos y en sistemas, pero no en producto, porque esto significa cambios en las herramientas de trabajo. Mientras que aquí [...] no hay nada fijo, todo es flexible para poder cambiarse y estar probando".

Eslabonamientos productivos

Como la gran mayoría de las maquiladoras en México, Delphi-Juárez tiene un bajo nivel de integración nacional (1%). La mayoría de los proveedores están en Estados Unidos, aunque cuentan con un sistema de proveedores globalizados en donde participan 30 países. Sus principales proveedores en México se ubican en Toluca, Chihuahua y Puebla. Cuenta además con una

DELPHI-JUÁREZ: ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE PROVEEDORES EN MÉXICO



maquiladora que le provee de magnetos y está en negociaciones para desarrollar dos proveedores de alambre-magneto con Condumex. Hay diversos tipos de talleres que también están vinculados al centro, como los de maquinado. Apesar de su corta vida en Ciudad Juárez, este centro asistió a la primera exposición de insumos (Interexport) en su tipo en México. “Deseamos incrementar sustantivamente los proveedores en México, pero es imposible encontrar uno que satisfaga nuestros requerimientos.” Por eso “la tarea es a mediano plazo”, para lo cual la empresa cuenta con una visión estratégica para desarrollar proveedores en México (véase el esquema)

En una industria madura como la automovilística lleva mucho tiempo el desarrollo de proveedores. “El proveedor tiene que empezar a partir de que ha sido aprobado. No puede llegar un proveedor al momento; los que tenemos ya han sido desarrollados en un largo y complejo proceso de relación. Hay que recordar que se trabaja con mucho tiempo de antelación para la elaboración de un producto.”

No obstante la escasa integración nacional de 1% en este centro, no se trata de una isla tecnológica. Localmente, Delphi-Juárez está muy integrada a un sistema intraempresa, ya que los proyectos incluyen hasta la manufactura, la cual realiza una maquiladora de la misma división, la empresa SEC, con plantas

en Ciudad Juárez y en Chihuahua. Estas dos empresas maquiladoras (Delphi-Juárez y SEC) operan como un solo complejo industrial. SEC, establecida en Ciudad Juárez en 1980, fue la primera planta que empezó a ocupar más hombres, que implantó nuevas ideas de manufactura sincronizada (JIT, administración por celdas, empresas dentro de la empresa) y que diversificó sus productos. Actualmente maneja 18 rotaciones de inventarios a la semana y cuenta con 4 200 empleados que reciben 70 horas de capacitación promedio anual. SEC ya ha sido certificada en la QS9000 y ha recibido otros premios como el Q1 de Ford. Esta empresa tiene cerca de 100 clientes, pero los principales son dos plantas de la Ford y dos de la GM en Estados Unidos. Es particularmente interesante que SEC tiene proyectadas alianzas estratégicas con empresas tanto nacionales (Condumex) como extranjeras, al igual que Delphi-Juárez, para el desarrollo de proveedores, y que sus principales competidores están precisamente en Ciudad Juárez.

Respecto a los eslabonamientos “hacia adelante”, los clientes de Delphi-Juárez son empresas transnacionales del automóvil, e incluyen a empresas como Toyota, Honda, Ford, Isuzu, Mercedes y BMW. El principal cliente es GM (67% de las ventas), pero se trata de distintas ensambladoras en todo Estados Unidos.



México se está
especializando
fuerte y
rápidamente en
actividades como
las autopartes y la
electrónica de
consumo para los
mercados
internacionales,
principalmente el
de Estados Unidos

CONCLUSIONES

Delphi-Juárez tiene un importante significado para México. Es un nuevo tipo de empresa que genera más impuestos y salarios, que se integra productivamente con otras plantas (aunque los insumos nacionales sigan siendo mínimos), que favorece economías de aglomeración y potencian la conformación de encadenamientos. Como mencionó un gerente de Delphi-Juárez, "es el salto más grande que se ha dado en años en la industria maquiladora en México". Por tanto, no se trata ni de una maquiladora con mayor tecnología, ni de una maquiladora más avanzada; se trata de un nuevo tipo de empresa, que aquí se ha definido como basada en competencias intensivas en conocimiento o de tercera generación.

A principios del año próximo Delphi-A establecerá otro centro de investigación y desarrollo, del mismo tamaño que el aquí descrito, en Ciudad Juárez. La Samsung, que desarrolla un complejo industrial de televisores en Tijuana, también establecerá un centro de ingeniería. La proliferación de estos nuevos centros técnicos tiene un importante significado para México no sólo

en términos de la creación de empleos calificados y de la generación de empresas que aportan mayores divisas, sino también por el desarrollo de la ingeniería industrial para la región. Sin embargo, desde la perspectiva estadounidense, estos traslados representan la pérdida de empleos bien remunerados y la desvalorización del trabajo calificado sindicalizado. Aún existen 68 000 trabajadores en Estados Unidos de Delphi-A (73% sindicalizados por la UAW), conceptualizados por *The Wall Street Journal* como una gran desventaja para la empresa.

El fenómeno de globalización productiva en Delphi-A también se acompaña de un importante proceso para racionalizar la producción mediante la reducción del número de plantas en Estados Unidos, la concentración de empresas en México integradas vertical y horizontalmente, y la futura y posible autonomía de Delphi de General Motors, lo cual provocaría que la principal sede de operaciones de la empresa sea México y no Estados Unidos. Otro tanto ya sucede con la producción de televisores para Norteamérica establecida en Tijuana. En otras palabras, México se está especializando fuerte y rápidamente en actividades como las autopartes y la electrónica de consumo para los mercados internacionales, principalmente el de Estados Unidos. Todo indica que este proceso de especialización regional (dentro del TLCAN) está integrando distintas fases dentro de la cadena global del producto, añadiendo más valor a las operaciones en México. ©

Bibliografía

- AFL-CIO, *Exploiting Both Sides, US-Mexico "Free" Trade*, Washington, febrero de 1991, 8 p.
- Kaplinsky, R., y K. Hoffman, *Transnational Corporations and the Transfer New Management Practices to Developing Countries*, Centro de Empresas Transnacionales de la ONU, Washington, octubre de 1992, 220 pp. (informe en procesador).
- Koido, A., "The Color Television Industry: Japanese-U.S. Competition and Mexico's Maquiladoras", en *Manufacturing Across Borders and Oceans*, Monograph Series 36, Center for US-Mexican Studies, University of California, San Diego, La Jolla, 1991, pp. 51-75.
- , "U.S.-Japanese Competition and Auto Component Maquiladoras: The Case of Wiring Harness Sector in the State of Chihuahua", ponencia en The XVII International Conference of Latin American Studies Association (LASA), Los Angeles, 24 a 26 de septiembre de 1992.
- Peña, G.D., "Between the Lines: A New Perspective on the Industrial Sociology of Women Worker in Transnational Labor Processes", en *Chicana Voices: Intersections of Class, Race and Gender*, CMA Publications, University of Texas at Austin, 1986, pp. 76-95.
- Sklair, L., *Assembling for Development. The Maquila Industry in Mexico and the United States*, Center for U.S.-Mexican Studies, University of California, San Diego, La Jolla, 1993.
- Sttodard, E.R., *Maquila Assembly Plants in Northern Mexico*, The University of Texas at El Paso, 1987.
- U.S. Department of Labor, *Worker Rights in Export Processing Zones*, vol. 1, Report Submitted to Congress Under the Omnibus Trade and Competitiveness Act of 1988, Bureau of International Labor Affairs, Washington, agosto de 1990, 265 páginas.